

テストハンマーによる岩石の強度測定(第2報)

熊本大学工学部 正員 ○井上正康
松村英雄、大見美智人

I. 序

岩石の強度測定の1つとしてコンクリートの簡易強度測定に使用されてゐるテストハンマーを、岩石の強度測定に應用する試みをつづけてきた。これについて供試体の大きさや支持の問題、組成鉱物の粒度や測定面の仕上げ程度が反撓度に及ぼす影響などについて実験した結果¹⁾、岩石にも十分使用でき特に現場の大きな岩塊の反撓度測定に適するとの結論をえた。しかるに岩石の現地試験に當って新たな問題が生じた。第1は凹凸な岩石面でいかにして簡便迅速に反撓度を測定するか、第2は不均質な構造と反撓度との関係である。第1の問題は昭和40年5月の講演会や研究報告²⁾によって述べた如く、凹凸の岩石の同一点をくり返し連打して平均値を求めることにより平滑に仕上げられた面を正規の方法で測定した値と殆ど等しい値がえられたことで解決をみた。そこで今回は第2の問題—きれつや節理の発達した岩塊や硬軟質を異にする互層についての測定—、比較的均質な岩塊についての反撓度と強度との関係についての研究結果を述べるものである。

2. 測定結果

第1表

2.1 きれつ、節理と反撓度との関係

測定に影響を及ぼすきれつ、節理の有無は連打法による反撓度の値、その変化模様から推測することができる。第1表には試料及び構造上の特性と反撓度、その変化からみた岩石の型を記述した。

きれつのない中硬岩の場合表面が平滑であれば連打値が殆ど等しく(I型)、凹凸面であれば最初の2,3打を除けば殆ど等しくなり(II型)、また軟岩は打撃回数とともに反撓度が少しく高くなる(III型)に大別される。これに対してきれつ、節理の影響があれば第1図及び第1表の例からわかるように

番号	岩石名	構造上の特性	反撓度	型
No. 16 A	石炭岩	きれつ 節理なし	53.1	II
" B	"	5cm間隔の直交する節理あり	21.6	IV
No. 21 A~C	熔結凝灰岩	きれつ、節理認められず	61.9	I
" D~H	"	表面下数cm奥にきれつあり	32.3~ 52.7	IV (II)
No. 39 A	石英粗面岩	きれつ 節理のなり岩塊	52.8	II
" B	"	5~10cmのほぼ柱状の節理	47.8	IV
No. 43 A	花崗岩	節理なし	60.0	I
" B	"	厚さ10cmの板状節理あり	57.0	I
" C	"	" 15cmの "	57.5	II
No. 44 A	中粒砂岩	きれつ層理なし	48.8	II
" B	"	深さ5cmの所に層理あり	42.2	IV
No. 40 A	緑泥雲母片岩	片理に直角に打撃する	24.8	IV
" B	"	" 平行 "	25.1	II
No. 41 A	"	" 直角 "	30.5	II
" B	"	" 平行 "	23.0	III
No. 52 A	砂岩頁岩の互層	頁岩面を連打する	22.4	IV
" B	"	砂岩 "	30.3	IV
" C	"	砂岩 "	36.7	IV

されつ節理のない場合にくらべて著しく低い反撓度をとること、また途中から反撓度が低下する傾向が強いことが認められる。

この特異な傾向(IV型)に着目して表面下のかくれたされつの発見の手がかりがえられる。第2表は30×30×20cmのコンクリートブロックの中にされつの役目として厚さ0.4cmのホール紙の片を挿入した供試体につりての測定結果であり、No. 2/A～Cはされつの発達がないと思われる河床の熔結凝灰岩であり、D～Hは表面より数cm深部にされつが存在する例である。

2.2 互層の反撓度

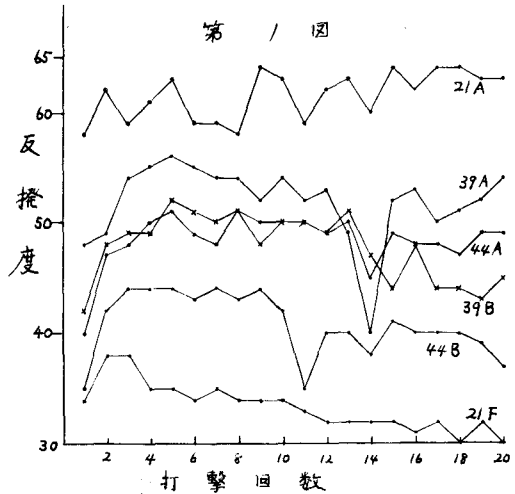
No. 40の結晶片岩のA、Bでは片理に垂直と平行との反撓度が殆ど等しく、No. 41のA、Bでは片理と打撃方向とでかなり異なった値をとっている。またNo. 52は砂岩頁岩の5～10cmの細かい互層でいずれも層に垂直に打撃したものであつて、打撃部が頁岩が砂岩かによつてその反撓度は左右されることが明うかである。

2.3 反撓度と強度との関係

岩石の工学的性推定にテストハンマーを利用した例は今のところ少なく、ドイツの炭硯において坑内支保計画の資料や炭層の上下盤の強度決定に応用され³⁾、本邦では利根川流域のダム道路計画、国道ク号線蒲崎峠隧道における坑道壁岩の強度推定に応用された北陸地方建設局の榎本、片山、末田氏の報告を拜見している。岩石の強度として最も普通なものは圧縮強度であるから反撓度を測定した岩塊より小型試験機で直径35mmのコアーを抜き取り2倍の高さの円柱に切断仕上げた供試体の圧縮強度を測定した。その結果両者の間には第2図に示す如き密接な関係があることが認められた。また衝撃破碎抵抗としてプロトジャコフ破碎機による粉碎量を普通メモリに反撓度を対数軸にとるとほぼ直線的な関係になるようである。テストハンマーによる反撓度から圧縮強度や破碎抵抗を簡単に決定できるよう更に実測を重ねるとともに、岩盤工事に對する応用も機会があれば行なりたりと考えている。

参考文献

- 1). 九州鉱山学会誌, 30巻(1962), 31巻(1963)
- 2). 熊本大学工学部研究報告: 14巻(1966).
- 3). Glückauf; Heft 10 (1962), Heft 25 (1962), Heft 17 (1965).



第2表 されつの反撓度に及ぼす影響

割目までの深さ	4cm	8cm	12cm
反撓度	25.3	25.6	29.1

